

05-11-04

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paper Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b> <i>(to be used for all correspondence after initial filing)</i>	Application Number	10/781,008	
	Filing Date	Feb 18, 2004	
	First Named Inventor	Krukov, Alexandr Ivanovich	
	Group Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	1	Attorney Docket Number	TC-20

ENCLOSURES (check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment / Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Assignment Papers (for an Application) <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
Remarks		Mailed via Express Mail No. EK647056065US

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Boris Leschinsky
Signature	<i>Boris Leschinsky</i>
Date	May 9, 2004

CERTIFICATE OF MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as Express Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450 on this date: May 10, 2004			
Type or printed name	Boris Leschinsky	Date	May 9, 2004
Signature	<i>Boris Leschinsky</i>		

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(РОСПАТЕНТ)



**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995  
Телефон 240 60 15. Телекс 114818 ПДЧ. Факс 243 33 37

Наш № 20/12-98

«24» февраля 2004 г.

## СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности (далее - Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей заявки № 2001123379 на выдачу свидетельства на полезную модель, поданной в Институт в августе месяце 21 дня 2001 года (21.08.2001).

**Название полезной модели:**

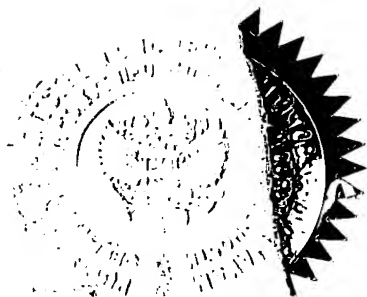
Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью

**Заявитель:**

КРЮКОВ Александр Иванович

**Действительные авторы:**

КРЮКОВ Александр Иванович



Заведующий отделом 20

А.Л.Журавлев



В 27 С 7/00

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ СО СЛОЖНОЙ ФАСОННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ.**

Заявленная полезная модель относится к области механической обработки длинных нежестких валов и может быть использована для получения изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью из дерева и других нетвердых материалов. Наиболее предпочтительно применение предлагаемого станка для обработки деревянных заготовок.

Известен токарно-копировальный автомат по а.с. № 338367, позволяющий изготавливать изделия круглого сечения со сложной фасонной поверхностью. В этом станке вращающаяся заготовка обрабатывается с помощью нескольких единичных резцов, перемещающихся в плоскости оси вращения заготовки. Черновой и чистовой резцы закрепляются в суппорте и перемещаются на каретке в двух направлениях: параллельно оси заготовки и в радиальном направлении. В последнем случае расстояние режущей кромки чистового резца от оси заготовки регулируется с помощью копировального приспособления, состоящего из копира, к которому ролик копирующего узла, связанного с суппортом, прижимается пружиной. Для обработки отдельных участков детали (с малыми радиусами кривизны) применяются дополнительные фасонные резцы, режущие кромки которых соответствуют конфигурации каждого отдельного участка детали. Эти

резцы осуществляют только поперечное точение и отрезку заготовки в размер. Поперечные резцы приводятся в рабочее состояние поочередно по мере прохождения каретки с упором под соответствующими качающимися рычагами.

Недостатком этого способа является низкая производительность обработки, необходимость использования ролика на копирующем узле, приводящая к ограничениям при обработке фасонных изделий с малыми радиусами кривизны, большие радиальные нагрузки на заготовку, сложная наладка станка при переходе к новой конфигурации изделий с разнообразными элементами оформления и относительно малый период стойкости однолезвийных инструментов достаточно большой номенклатуры.

Станки такого типа (а также более простые, но с меньшими технологическими возможностями, например, без дополнительных фасонных резцов) освоены в промышленном производстве, например ТДС – 2 (Россия), Т-1500 (Италия) и др.

Известен способ обработки цилиндрических заготовок и станок для его осуществления по патенту РФ №2064406, предусматривающий использование многолезвийного режущего инструмента, представляющего собой сборную конструкцию (фрезы), в которой плоские долота (два или более) жестко соединяют между собой так, чтобы достаточно широкие режущие кромки лежали в одной плоскости по радиусам фрезы. Многолезвийный инструмент вращают вокруг оси, перпендикулярной оси вращения заготовки, и перемещают параллельно оси заготовки.

Недостатком этого станка является невозможность обработки сложных криволинейных поверхностей, (возможно только некоторое увеличение диаметра обрабатываемой поверхности в процессе перемещения инструмента вдоль оси заготовки). Кроме того, пропорционально ширине режущих кромок возрастают действующие силы резания.

Известен станок для обработки изделий в виде тел вращения по а.с. № 1653954, в котором вместо фасонных резцов используются фасонные фрезы с широкими режущими

кромками различной кривизны. Так как фасонные фрезы очень сложно затачивать с «затыловкой» по всей задней поверхности зуба, то при обработке фасонных поверхностей приходится позиционировать фрезу строго перпендикулярно к касательной криволинейной поверхности, что требует применения сложного механизма поворота фрезы за счёт дополнительного копира по мере перемещения каретки в продольном направлении вдоль основного копира. Кроме того, каждый новый (по форме) участок требует применения новой фрезы с выпуклыми или вогнутыми режущими кромками и соответствующей настройки дополнительного копира. Кривизна обрабатываемых деталей не может быть меньше кривизны соответствующей фрезы.

Недостатком этого способа является низкая производительность обработки из-за невозможности увеличения числа сложных фасонных зубьев при ограниченном диаметре фрезы, необходимость использования сложного копирующего узла с двумя роликами и механизмом непрерывного изменения угла наклона фрезы в процессе обработки ограниченных по протяжённости участков, необходимость замены фрез при обработке участков фасонных изделий с малыми радиусами кривизны, сложная наладка станка и необходимость применения дорогостоящих фасонных фрез. Широкая фреза вынуждает уменьшать припуск на обработку из-за значительных радиальных нагрузок на заготовку.

Станок для обработки изделий в виде тел вращения по а.с. № 1653954, автор выбирает в качестве ближайшего аналога.

Цель заявляемой полезной модели — создание устройства для высокопроизводительного изготовления длинномерных изделий со сложными криволинейными профилями поверхностей.

Поставленная цель достигается тем, что в отличие от ближайшего аналога в предлагаемой полезной модели в качестве многолезвийного инструмента применяется особо подточенная узкая фреза, перемещаемая относительно заготовки в продольном и радиальном направлениях с помощью каретки в виде балансира, имеющего две степени

свободы относительно цилиндрической направляющей. Примечательно, что при этом используется одна пара трения, состоящая из подшипника скольжения по цилиндрической направляющей.

Благодаря фиксации фрезерного шпинделя в двух ортогональных плоскостях под малыми углами  $\alpha$  и  $\varphi$  к оси обрабатываемой заготовки, и в результате встречного вращения особо подточенной фрезы и заготовки, фреза режет заготовку поочередно вершинами своих многочисленных остро заточенных зубьев таким образом, что в каждый отдельный момент времени в соприкосновение с заготовкой вступает только малая часть вспомогательных режущих кромок, обращенных в сторону необработанной части заготовки и начинающихся от вершин зубьев, что обеспечивает незначительные радиальные нагрузки на заготовку и высокую чистоту обрабатываемых поверхностей при глубине срезаемого слоя, независимой от высоты зубьев фрезы.

Заявителю в настоящее время не известны примеры использования подобных устройств для изготовления за один проход при практически неограниченном припуске длинномерных фасонных изделий с отношением длины к среднему диаметру до 30:1 и с малыми радиусами кривизны.

Заявляемая полезная модель сопровождается следующими графическими материалами:

Фиг.1 – заявляемое устройство, установленное на раме токарного станка (на виде спереди показана завершающая стадия обработки длинномерной детали с криволинейными поверхностями);

Фиг.2 – заявляемое устройство (на виде сверху обрабатываемая деталь не показана);

Фиг.3 – заявляемое устройство (вид сбоку);

Фиг.4 – схема заточки фрезы (вид в плане со стороны, обращенной к обрабатываемой поверхности);

Фиг.5 – схема заточки фрезы (вид сбоку в разрезе);

Фиг.6 – схема заточки фрезы (вид зубьев в плане со стороны, противоположной обрабатываемой поверхности);

Фиг.7 – схема заточки фрезы (вид поперечного сечения вершины одного зуба);

Заявляемое устройство состоит из каретки в виде балансира 1, имеющего две степени свободы относительно цилиндрической направляющей 2, по которой балансир на подшипниках скольжения перемещает фрезерный шпиндель 3 с многолезвийным режущим инструментом 4, выполненным в виде особо подточенной узкой отрезной фрезы.

Фрезерный шпиндель получает вращение посредством ременной передачи 5 от электродвигателя 6, установленного на балансире. Возможно и соосное расположение двигателя и фрезерного шпинделя. Центр тяжести балансира располагается над цилиндрической направляющей. Фрезерный шпиндель фиксируется на балансире с разворотом в двух ортогональных плоскостях под малыми углами  $\alpha$  и  $\varphi$  к оси цилиндрической направляющей. Посредством сварки корпуса подшипников фрезерного шпинделя с корбчатыми элементами конструкции балансира фиксация углов  $\alpha$  и  $\varphi$  может быть жёсткой и неизменной (при обработке заготовок из определённых пород дерева), но может быть применено и специальное приспособление, позволяющее варьировать углы установки фрезерного шпинделя от партии к партии, подбирая оптимальные углы для каждой породы дерева. В этом случае фрезерный шпиндель устанавливается под выбранным углом  $\alpha$  в горизонтальной плоскости с помощью гайки 7, стопорящей вращение относительно корпуса балансира специального приспособления, состоящего из шпильки 8, приваренной к фланцу 9, относительно которого перемещается под выбранным углом  $\varphi$  в вертикальной плоскости другой фланец 10, приваренный к корпусу подшипников фрезерного шпинделя. Фланец 10 фиксируется относительно фланца 9 болтами 11, проходящими через соответствующие пазы фланца 10.

На противоположной стороне балансира установлен с возможностью регулировки углового положения посредством рычага с винтовым упором 12 копирный палец 13, упирающийся снизу в копир 14. Копир представляет собой выполненную из жесткого материала, например, из оргстекла, половину продольного сечения требуемого изделия. В исключительных случаях возможно использование вместо копира оригинального изделия из дерева для получения ограниченного числа копий. Копир прикрепляется быстросъемными струбцинами 15 к опорной планке 16, которая имеет возможность вертикально перемещаться по двум направляющим 17, перпендикулярным цилиндрической направляющей 2 и жестко соединенным с ней посредством рамы 18 на расстоянии, равном расстоянию от оси цилиндрической направляющей 2 до центра многолезвийного режущего инструмента 4. Рама 18 может использоваться для присоединения предлагаемого устройства к раме любого токарного станка (на сварке или с помощью болтов) таким образом, чтобы центр многолезвийного режущего инструмента оказался непосредственно над осью установки обрабатываемой заготовки 19.

Рукоятка 20, закрепленная в передней части балансира предназначена для перевода многолезвийного режущего инструмента в рабочее положение относительно обрабатываемой заготовки путем разворота балансира вокруг оси цилиндрической направляющей 2. При этом центр тяжести балансира смещается в сторону обрабатываемой детали. Противовесы 21 предназначены для регулировки положения центра тяжести балансира и распределения нагрузки между заготовкой и копиром 14 в рабочем положении. При этом нагрузка на копир минимальна, а копирный палец может быть изготовлен из стержня достаточно малого диаметра или узкой жесткой пластины толщиной до 1 мм и не требует применения скользящего ролика.

В продольном направлении балансир перемещается замкнутым цепным контуром 22 от звездочки редуктора 23 через расцепитель 24. Редуктор вращается



электродвигателем 25, установленным на раме 18. Вместо цепного контура с электроприводом, может использоваться цепь с гирями.

Все приводы устройства выключаются при нажатии балансира на конечный выключатель 26 после окончания обработки заготовки по всей длине. Балансир поднимается вверх за рукоятку, при этом расцепитель 24 выходит из зацепления с цепью 22 и вручную балансир возвращается в исходную позицию. Возврат в исходную позицию может осуществляться и через дополнительный барабан с тросом 27, установленный на раме 18.

Балансир имеет коробчатую конструкцию, отдельные элементы 28 которой ограждают режущий инструмент сверху и спереди от случайного прикосновения обслуживающего персонала, а сзади может быть установлен шланг для отвода стружки из зоны резания (на фиг. 1 эти элементы не показаны, а на фиг. 2 ограждающий фрезу элемент конструкции 28 показан вместе с гайкой 7, фиксирующей положение специального приспособления для выставки углов  $\alpha$  и  $\varphi$  фрезерного шпинделя).

Заявляемое устройство может быть дополнено станиной с установкой на ней передней бабки 29 с шипованной ведущей головкой 30, передающей вращающий момент с вала двигателя 31 обрабатываемой заготовке 19, и задней бабки 32, маховиком 33 которой осуществляется зажим заготовки между центрами, или заявляемое устройство может быть присоединено к станине любого имеющегося токарного станка, на которой уже размещена передняя и задняя бабка с необходимыми элементами для закрепления и вращения заготовки. На станках с имеющимся приводом продольного перемещения суппорта возможна установка балансира прямо на суппорте. При этом направляющая 2 с подшипником скольжения может быть заменена на короткую ось с подшипником качения.

Описанное выше устройство работает следующим образом.

Сначала производится подготовка многолезвийного режущего инструмента. За основу можно взять отрезную фрезу диаметром 100-120 мм и толщиной до 2 мм, обычно

используемую в металлообработке. Каждый зуб такой фрезы дополнительно подтачивается с одной стороны на всю ширину и высоту зуба, например, по образующей конуса под возможно более острым углом  $\beta$  к плоскости фрезы (Фиг.5). Основная режущая кромка отрезной фрезы уменьшается практически до нуля, а плоскость фрезы с максимальным диаметром, где располагаются вспомогательные режущие кромки, в процессе обработки заготовки будет обращена в сторону необработанной части заготовки.

Все зубья затачиваются таким образом, что поперечные сечения вершин зубьев получают форму треугольника или трапеции, одна из сторон которой перпендикулярна основанию, а другая сторона упирается режущую кромку под острым углом.

Подточка зубьев фрезы 4 на угол  $\beta$  позволяет обрабатывать участки с малым радиусом кривизны и не деформировать уже обработанную поверхность заготовки в процессе перемещения режущего инструмента вдоль сложной фасонной поверхности, чему также способствует разворот фрезерного шпинделя на угол  $\alpha$  около 6 градусов в горизонтальной плоскости рамы.

Заточенная фреза 4 закрепляется во фрезерном шпинделе 3, фиксируемом на балансирах 1 устройства после предварительного разворота оси шпинделя почти параллельно оси заготовки под малыми углами  $\alpha$  и  $\phi$ .

Разворот фрезерного шпинделя на угол  $\phi$  порядка 3 - 9 градусов в вертикальной плоскости дает возможность применять значительную глубину резания (до максимального радиуса применяемой фрезы за вычетом радиуса корпуса подшипников фрезерного шпинделя) при относительно малой высоте профиля зубьев фрезы и, соответственно, при большем числе зубьев по окружности фрезы, что способствует повышению периода стойкости многолезвийного режущего инструмента. Благодаря фиксации фрезерного шпинделя в двух ортогональных плоскостях под малыми углами  $\alpha$  и  $\phi$  к оси обрабатываемой заготовки, и в результате встречного вращения заготовки и особо подточенной фрезы, фреза режет заготовку поочередно вершинами своих

многочисленных остро заточенных зубьев. Причем в каждый момент времени в соприкосновение с заготовкой вступает только малая часть режущих кромок, обращенных в сторону необработанной части заготовки и начинающих от вершин зубьев, что обеспечивает незначительные радиальные нагрузки на заготовку и высокую чистоту обработанных поверхностей при глубине срезаемого слоя, независимой от высоты зубьев фрезы.

Заготовка 19 устанавливается между шипованной ведущей головкой 30, передающей вращающий момент с вала двигателя 31, и задней бабкой 32, маховиком 33 которой посредством винтовой передачи осуществляется зажим заготовки между центрами бабок. Двигатель 31 вращает заготовку 19 относительно продольной оси навстречу вращающейся фрезе.

Фрезерный шпиндель получает вращение посредством ременной передачи 5 от электродвигателя 6, установленного сверху на балансире 1. Наличие ременной передачи позволяет проводить настройку положения фрезерного шпинделя 3 в вертикальной плоскости в диапазоне углов  $\varphi = 0^\circ - 9^\circ$  и в горизонтальной плоскости в диапазоне углов  $\alpha = 0^\circ - 9^\circ$  при неизменном положении привода фрезерного шпинделя (например, на фиксированных углах  $\alpha$  и  $\varphi$  равных  $5^\circ$ ).

Наличие ременной передачи позволяет упростить процедуру настройки предельных параметров резания и исключить экстремальные ситуации в случае неожиданного повышения рабочей нагрузки в процессе обработки, например, при наличии сучков, или других неоднородностей в заготовке. Для заготовок из мягкой древесины относительно малого сечения возможно применение фрезерного шпинделя, соединенного с приводом соосно. При этом регулировка углов установки фрезерного шпинделя может осуществляться аналогично и даже в более широком диапазоне (для ускорения обработки заготовок), однако для сохранения неизменным положения центра

тяжести должны быть приняты дополнительные меры по уравниванию балансира 1 относительно цилиндрической направляющей 2.

Балансир 1 имея вторую степень свободы (вращение относительно направляющей 2) обеспечивает переменное в радиальном направлении положение режущих кромок фрезы в полном соответствии с изменением положения копирного пальца 13 относительно копира 14 в процессе перемещения балансира в продольном направлении вдоль цилиндрической направляющей 2 (первая степень свободы). Наличие противовесов 21, минимизирующих нагрузку на пару «копир-копирный палец» позволяет обойтись без ролика на конце копирного пальца и позволяет выполнить копирный палец настолько малой толщины, насколько это возможно из соображений обеспечения жёсткости. При этом отсутствие ролика и использование особо подточенной плоской фрезы позволяет обрабатывать заготовки с минимальными радиусами кривизны фасонной поверхности ( $R \geq 1$  мм).

Причем, чем острее угол подточки зубьев фрезы  $\beta$ , тем меньше ограничений предъявляется на максимальные углы подъема копирного пальца относительно копира при обработке заготовок. На участках копира с максимальными углами подъема около  $60^\circ$  может потребоваться более точная настройка противовесов.

Более точная регулировка взаимного положения многолезвийного режущего инструмента относительно заготовки осуществляется посредством выставки копирного пальца 13 с помощью винтового упора 12. Изменение начального положения копирного пальца 13 приводит к соответствующему изменению начального положения зубьев многолезвийного режущего инструмента относительно заготовки 19. В процессе перемещения балансира 1 по цилиндрической направляющей 2 копирный палец 13 скользит по установленному копиру 14 и через балансир перемещает вершины зубьев многолезвийного режущего инструмента относительно заготовки в радиальном направлении с погрешностью, не превосходящей радиуса кривизны копирного пальца в

точке касания с копиром. Регулировка положения копирного пальца 13 относительно копира 14 (и, соответственно, начального положения фрезы 4 относительно заготовки) может потребоваться при обработке изделий с повышенными требованиями к стабильности размеров в серии после замены режущего инструмента с естественным разбросом диаметров, например, после дополнительной заточки.

Дополнительная заточка выполняется периодически путём обновления треугольных кромок зубьев на точиле с последующим выравниванием высоты зубьев одновременно с подтачиванием по конической образующей.

Балансир перемещается в продольном направлении посредством замкнутого цепного контура 22 от звездочки редуктора 23 через расцепитель 24. Редуктор вращается электродвигателем 25, установленным на раме 18, до момента срабатывания конечного выключателя 26, после чего выключаются и все остальные электродвигатели, что происходит после окончания обработки заготовки по всей длине. Затем балансир поднимается вверх за рукоятку, при этом расцепитель выходит из зацепления с цепью и балансир вручную через барабан с тросом 27 возвращается в исходную позицию.

Перед снятием заготовки возможна ее чистовая ручная обработка мелкозернистой шкуркой с включением только одного двигателя, вращающего заготовку.

После снятия обработанной детали устанавливается следующая заготовка, и цикл обработки повторяется. При переходе к партии заготовок с более жестким материалом осуществляется подстройка следующих параметров устройства: уменьшается скорость продольной подачи балансира и уменьшаются углы  $\alpha$  и  $\varphi$  разворота фрезерного шпинделя относительно оси заготовки.

Возможность осуществления заявляемой полезной модели подтверждается разработанными в настоящее время технологическими процессами изготовления изделий со сложной фасонной поверхностью и может быть реализована на основе любого токарного станка путем замены каретки с суппортом поперечной подачи на каретку в

виде балансира, перемещающего вращающийся фрезерный шпиндель, повторяя контур копира.

При подготовке многолезвийного режущего инструмента за основу можно взять отрезную фрезу ГОСТ-2679-73 диаметром 100-120 мм, обычно используемую в металлообработке. Схема заточки фрезы не требует наличия сложных приспособлений. Фреза может быть изготовлена и из обычной дисковой пилы по дереву.

В качестве приводов можно использовать стандартные асинхронные электродвигатели мощностью до 1,5 кВт с числом оборотов от 1400 до 2800 оборотов в минуту.

Следует отметить, что использование заявляемой полезной модели позволяет использовать все потенциальные преимущества многолезвийной обработки древесины, и, в частности, обеспечить скорость продольной подачи от 300 мм/мин и выше в зависимости от числа зубьев фрезы и скорости резания, определяемой также числом оборотов заготовки и фрезы.

В качестве заготовок годится любая древесина, предварительно напиленная на бруски сечением от 30х30 мм до 120х120мм длиной до 1,5м. Минимальное количество отбракованных готовых изделий обычно получается при соотношении длины заготовки к ее сечению, меньше или равном 30:1

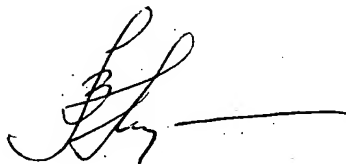
По мнению автора, преимущества от использования заявляемой полезной модели позволят существенно удешевить массовое изготовление изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью. Описанный выше балансир с фрезерным шпинделем можно взять за основу при разработке серии деревообрабатывающих станков различного назначения.

Таким образом, решение поставленной автором задачи обеспечивается в заявляемой полезной модели следующими признаками:

- конструкцией многолезвийного режущего инструмента с особой формой заточки зубьев;
- размещением фрезы в шпинделе, имеющем возможность фиксации установки под малыми углами к оси цилиндрической направляющей и соответствующие отклонения плоскости вращения фрезы от плоскости, перпендикулярной к оси вращения заготовки;
- конструкцией балансира, обеспечивающего перемещение режущих кромок фрезы в продольном и радиальном направлениях в полном соответствии с формой копира;
- наличием противовесов, обеспечивающих точную настройку распределения нагрузки между заготовкой и копиром;
- возможностью настройки устройства на максимальный диаметр обрабатываемой детали путем замены или перемещения копира по направляющим и винтовой регулировки начального положения копирного пальца.

На основании вышесказанного заявляемое устройство, по мнению автора, является новым и промышленно применимым, что соответствует условиям патентоспособности полезной модели.

**ПАТЕНТНЫЙ ПОВЕРЕННЫЙ**



**МОРДВИНОВА В.В.**

“21” августа 2001 г.

**ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ**  
**"УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ**  
**СО СЛОЖНОЙ ФАСОННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ"**

1. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью, содержащее многолезвийный режущий инструмент, фрезерный шпиндель, привод, каретку и копир на раме, *отличающееся тем, что* каретка представляет собой балансир с подшипником скольжения на цилиндрической направляющей, с установленным на балансире фрезерным шпинделем, многолезвийным режущим инструментом и приводом вращения шпинделя, и с копирным пальцем, установленным на противоположной от фрезерного шпинделя стороне каретки и упирающимся снизу в копир, закреплённый на двух направляющих, перпендикулярных цилиндрической направляющей и закреплённых вместе с ней на раме на расстоянии, равном расстоянию от оси цилиндрической направляющей до центра многолезвийного режущего инструмента, при этом многолезвийный режущий инструмент имеет диаметр, соизмеримый с размерами сечения обрабатываемых заготовок, и ширину не более 2 мм, причем ось вращения многолезвийного режущего инструмента отклонена от оси цилиндрической направляющей в двух ортогональных плоскостях под углами  $\alpha$  и  $\varphi$  в диапазоне от 3 до 9 градусов.

2. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по пункту 1, *отличающееся тем, что* фрезерный шпиндель установлен на балансире с помощью специального приспособления, имеющего возможность изменять и фиксировать положение фрезерного шпинделя относительно оси цилиндрической направляющей каретки в двух ортогональных плоскостях под углами  $\alpha$  и  $\varphi$  в диапазоне от 0 до 10 градусов

3. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-2, *отличающееся тем, что* все зубья



многолезвийного режущего инструмента подточены с одной стороны на всю ширину и высоту зубьев по образующей конуса.

4. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-3, *отличающееся тем, что* все зубья многолезвийного режущего инструмента дополнительно заточены таким образом, что поперечные сечения вершин всех зубьев имеют форму треугольника или трапеции, одна из сторон которой перпендикулярна основанию, а другая сторона упирается в режущую кромку под острым углом.

5. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-4, *отличающееся тем, что* центр тяжести балансира расположен над осью направляющей, причем в рабочем положении центр тяжести незначительно смещен по направлению к фрезе посредством регулируемых противовесов.

6. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-5, *отличающееся тем, что* балансир имеет коробчатую конструкцию, ограждающую режущий инструмент сверху и спереди, а сзади может быть установлен планг для удаления стружки из зоны резания.

7. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-6, *отличающееся тем, что* балансир имеет рукоятку для перевода фрезы в нерабочее положение путем разворота балансира вокруг оси цилиндрической направляющей и смещения центра тяжести.

8. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-7, *отличающееся тем, что* рама устройства имеет кронштейны с пазами для болтового соединения со станиной обычного токарного станка таким образом, чтобы расстояние от оси заготовки в центрах токарного станка до

оси цилиндрической направляющей балансира было равно расстоянию от центра фрезы до оси направляющей, и соизмеримо с расстоянием от оси направляющей до плоскости перемещения копира.

9. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-7, *отличающееся тем, что* в раме параллельно цилиндрической направляющей установлена дополнительная направляющая с установленными на ней передней бабкой с шипованной ведущей головкой, передающей вращающий момент с вала двигателя обрабатываемой заготовке, и задней бабкой, маховиком которой осуществляется зажим заготовки между центрами, при этом расстояние от оси заготовки между центрами равно расстоянию от оси цилиндрической направляющей до центра многолезвийного режущего инструмента

10. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-9, *отличающееся тем, что* рама устройства фиксирует плоскость перемещения копира по двум направляющим параллельно оси цилиндрической направляющей балансира и перпендикулярно плоскости, проходящей через ось заготовки и ось цилиндрической направляющей балансира.

11. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-10, *отличающееся тем, что* копир представляет собой выполненную из жесткого материала половину продольного сечения требуемого изделия и закрепляется быстросъемными струбцинами к опорной планке, которая имеет возможность вертикально перемещаться по направляющим, перпендикулярным цилиндрической направляющей балансира.

12. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-11, *отличающееся тем, что* положение

копирного пальца относительно копира может регулироваться с помощью винтовой передачи.

13. Устройство для изготовления изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью по любому из пунктов 1-12, отличающееся тем, что балансир имеет расцепитель, а на раме установлен цепной контур, привод продольного перемещения с редуктором и барабан с тросом.

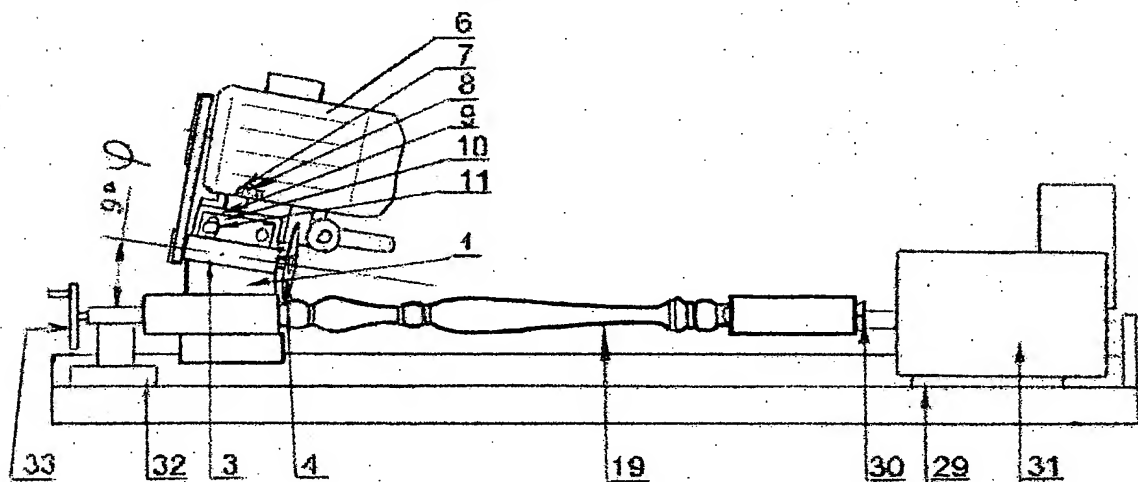
**ПАТЕНТНЫЙ ПОВЕРЕННЫЙ**



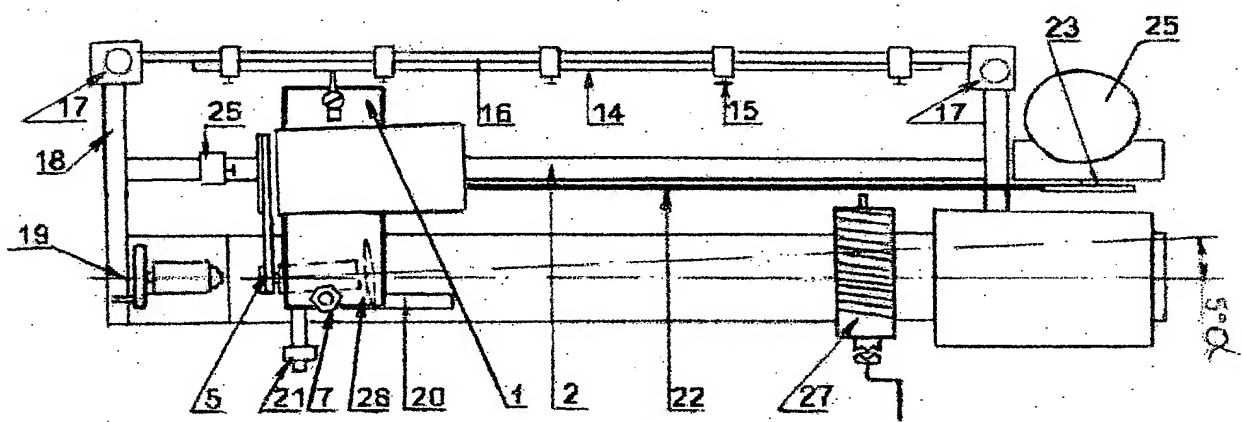
**МОРДВИНОВА В.В.**

“21” августа 2001 г.

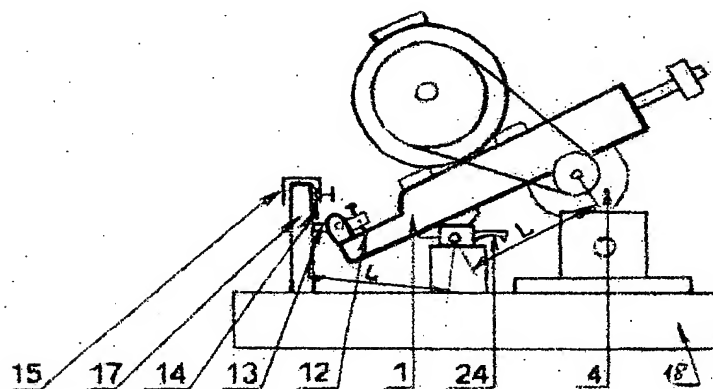
# УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ СО СЛОЖНОЙ ФАСОННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ



Фиг.1



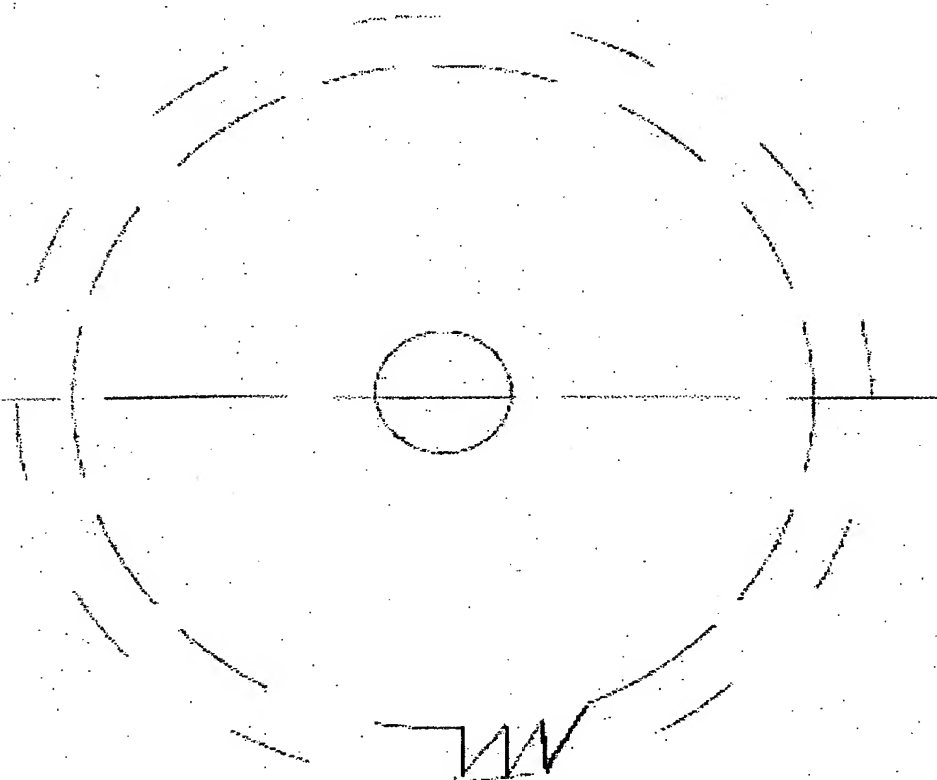
Фиг.2



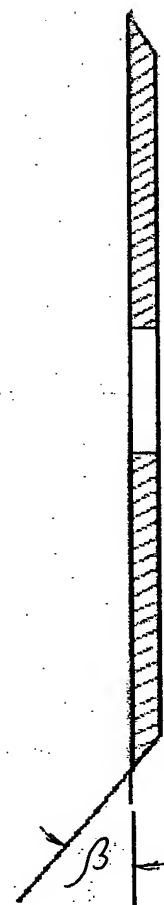
Фиг.3

б.ч.

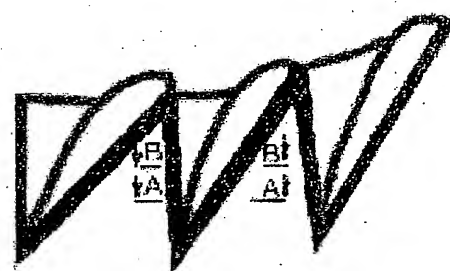
# УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ СО СЛОЖНОЙ ФАСОННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ



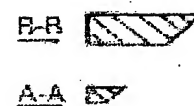
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

## РЕФЕРАТ

к заявке на полезную модель

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ СО СЛОЖНОЙ ФАСОННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ.

Заявленная полезная модель относится к области механической обработки длинных нежёстких валов и может быть использована для получения изделий круглого сечения со сложной фасонной поверхностью из дерева и других нетвердых материалов.

Цель заявляемой полезной модели — создание устройства для высокопроизводительного изготовления длинномерных изделий со сложными криволинейными профилями поверхностей.

Поставленная цель достигается тем, что в отличие от ближайшего аналога в предлагаемой полезной модели в качестве многолезвийного инструмента применяется особо подточенная узкая фреза 4, перемещаемая относительно заготовки 19 в продольном и радиальном направлениях с помощью каретки в виде балансира 1, имеющего две степени свободы относительно цилиндрической направляющей 2.

Благодаря фиксации фрезерного шпинделя 3 в двух ортогональных плоскостях под малыми углами  $\alpha$  и  $\varphi$  к оси обрабатываемой заготовки, и в результате встречного вращения особо подточенной фрезы и заготовки, фреза режет заготовку поочередно вершинами своих многочисленных остро заточенных зубьев таким образом, что в каждый отдельный момент времени в соприкосновение с заготовкой вступает только малая часть вспомогательных режущих кромок, обращенных в сторону необработанной части заготовки и начинающихся от вершин зубьев, что обеспечивает незначительные радиальные нагрузки на заготовку и высокую чистоту обрабатываемых поверхностей при глубине срезаемого слоя, независимой от высоты зубьев фрезы.

Заявляемое устройство состоит из каретки в виде балансира 1, имеющего две степени свободы относительно цилиндрической направляющей 2, по которой балансир на подшипниках скольжения перемещает фрезерный шпиндель 3 с многолезвийным

режущим инструментом 4, выполненным в виде особо подточенной узкой отрезной фрезы. На противоположной стороне балансира установлен с возможностью регулировки углового положения посредством рычага с винтовым упором 12 копирный палец 13, упирающийся снизу в копир 14. Копир может перемещаться по двум направляющим 17, перпендикулярным цилиндрической направляющей 2 и жёстко соединённым с ней посредством рамы 18 на расстоянии, равном расстоянию от оси цилиндрической направляющей 2 до центра многолезвийного режущего инструмента 4. Рама 18 может использоваться для присоединения предлагаемого устройства к раме любого токарного станка таким образом, чтобы центр многолезвийного режущего инструмента оказался непосредственно над осью установки обрабатываемой заготовки 19.

Противовесы 21 предназначены для регулировки положения центра тяжести балансира и распределения нагрузки между заготовкой и копиром 14 в рабочем положении. При этом нагрузка на копир минимальна, а копирный палец может быть изготовлен из стержня достаточно малого диаметра или узкой жёсткой пластины толщиной до 1 мм и не требует применения скользящего ролика.

Использование заявляемой полезной модели позволяет использовать все потенциальные преимущества многолезвийной обработки древесины, и, в частности, обеспечить скорость продольной подачи от 300 мм/мин и выше в зависимости от числа зубьев фрезы и скорости резания.

Заявляемое устройство по любому из пунктов 2-13 отличается последовательно усложняющимися вариантами исполнения с целью повышения сервисных возможностей и универсальности применения

**ПАТЕНТНЫЙ ПОВЕРЕННЫЙ**



**МОРДВИНОВА В.В.**

“21” августа 2001 г.